

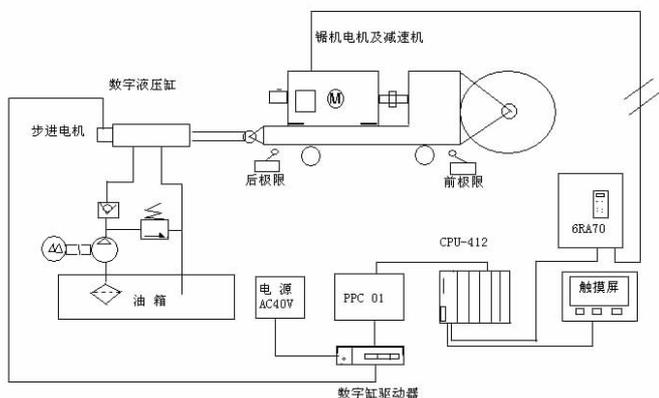
新型可编程通用数字控制器在冶金磨切锯中的应用

兰艳明

(东北特钢集团北满基地北兴特钢公司,黑龙江 齐齐哈尔 161041)

摘要: 我公司是2002年组建的集电炉、精炼、连铸、连轧四位一体的短流程生产线,2008年轧钢线为了提高锯切生产效率进行设备改造,在原有意大利POMINI公司设计的1号磨切锯旁安装一台2号磨切锯。本锯采用的电气系统,其直流调速系统采用西门子公司生产的6RA70直流装置;PLC系统采用的是西门子S7-400型PLC进行控制;锯机前进、后退控制采用国产北京亿美博公司生产的PPC01新型可编程通用数字控制器,省略了复杂的比例阀与传统的液压缸、位移传感器,PLC控制系统,完全满足冶金企业生产需求,生产至今运转良好。文章介绍了一种新型数字液压缸的结构、工作原理及其在冶金企业磨切锯中应用实例。
关键词: PPC01;数字缸;磨切锯

1 磨切锯系统全貌



2 系统介绍

2.1 锯机主电机采用南京电机厂制造的430千瓦直流电动机,传动轴用联轴器与减速机连接,锯片直径1250MM最大切割线速度可根据锯片厂家提供的参数进行调整,可在0-100之间调整,调整参数须在西门子TP177A触摸屏进行。驱动器采用SIEMENS 6RA70 1200A直流调速系统,通过profibus总线与PLC建立通讯,采用直流永磁式发电机把速度反馈给调速装置。

2.2 PLC采用SIEMENS公司S7-400系列,在6RA70、触摸屏、现场动作反馈及执行等进行全局的数据处理。PLC包括1个型号CPU412的CPU模块,4块SM421数字量输入模块,2块SM422数字量输出模块,1块FM450计数器模块。

数字量输入主要负责操作者从操作台输入的各种按钮信号,液压站、润滑站的温度及液位、锯机动作接近开关等,输出模块主要经过程序处理的开关量输出至继电器,由继电器控制各接触器、液压阀等完成锯机由启动到锯切等各个步骤过程。

计数器模块安装在锯机升降摆角中心轴上安装有同轴增量型编码器,锯机在低头开始计数直到锯片挡住漫反射型光电发射器发出的光束,这时FM450模块停止计数,根据所记数值随时计算出每次锯切之前锯片的直径,并随时调整主电机的转速,从而使磨切锯砂轮片的外沿线速度始终保持恒定值(即操作者在HMI上设定的砂轮片线速度)。

2.3 锯机进给控制采用北京亿美博科技有限公司的PPC01可编程通用数字控制器,体积小重量轻,前面板为96mm×106mm的方形,长度为122mm

技术参数:最高这种微型傻瓜智能数字控制器是专门为数字缸配套的控制,面板上只有几个简单的操作键,可同时完成编程和操作,8位数字显示既可应用于编程,也可进行操作显示和油缸运行状态显示,十分直观。性能参数如下:(1)控制轴数:单轴;(2)编程条数:最大99条;(3)速度范围:1-39999个脉冲任意设定;(4)工作状态:自动、手动、编程、参数设定状态;(5)升速曲线:两条;(6)多段行程编程;(7)自动循环、自动计数和跳转功能;(8)显示功能:8位数码管显示;(9)6个输入点和3个输出点:可实现外控、故障监测、报警、互相连锁,通过参数设定和编程,在A操作和B操作端子上加开关可执行外部中断操作;(10)可单独控制、多台联动和PLC集中控制;(11)手动运行功能:可手动在PPC01上操作,以实现锯机前进后退;(12)电源:AC220V;(13)外部操作功能:由前面板可以看出,此控制器有11个发光二极管组成的指示灯,每一个指示灯指示的是后面接线端子输入/输出的状态。CP:当步进脉冲信号指

示,DIR:电机方向电平(控制数字缸杆的进出方向);

众所周知,在自动控制系统中,绝大部分(80%以上)是速度控制,加速度控制、点到点的位置控制以及互相之间有一定连锁关系的逻辑控制等等,比如大量的自动化装配作业线,各种机械手,各种工作主机以及机械、液压、冶金、水利、电力、建筑、石油、军工等等领域的自动化控制,绝大部分都是这种系统。这种专门与数字缸配套、而非自动化专业的编程人员设计的多功能控制器,正好完成这些功能,每个控制器控制一个数字缸,它没有复杂的指令,编程人员只需记住几个简单的指令,输入油缸运行的一些基本参数即可,即可实现油缸软启动、软停车以及多种速度控制和多点位置控制,还解决了液压传动中的冲击振动、噪音、故障监测等一系列难题。控制器之间还可以互相连锁,协调动作,完成复杂的多油缸协调控制功能。该控制器编程十分方便灵活,任何一个具有中学以上学历的人,只需简单培训即可掌握,大大降低了液压和自动控制的门坎,解决了大部分液压控制和自动控制普及难的问题。

本机程序指令表如下:

北兴磨切锯 PPC01 型步进电机控制器程序表

00	Out	0000	内部蜂鸣器长声鸣叫一次
01	SPEEd	210	程序设定的快进速度 n1 为 50mm/s
02	G-LEN	2000	程序设定的快进距离 s1 为 300mm
03	SPEEd	160*	程序设定的锯切速度 n2 为 25mm/s
04	G-LEN	19500	程序设定的锯切距离 s2 为 1250mm
05	Out	1001	第 1 输出口闭合并且长声鸣叫一次
06	dELAY	1000	延时 1 秒
07	Out	0000	第 1 输出口断开并且短声鸣叫一次
08	J-bit	1110	如果第 1 输入口闭合则跳转到 11 行
09	dELAY	50	延时 50 毫秒
10	JUMP	08	跳回到 08 行,重新等候第 1 输入口闭合
11	SPEEd	2000	程序设定的快退速度 n3 为 200mm/s
12	G-LEN	-15000	程序设定的快退距离 s3 为 1500mm
13	SPEEd	500	程序设定的慢退速度 n4 为 50mm/s
14	G-LEN	-2000	程序设定的慢退距离 s4 为 200mm
15	JUMP	22	跳转到 22 行
16	J-bit	1910	如果第 1 输入口闭合则跳转到 19 行
17	dELAY	50	延时 50 毫秒
18	JUMP	16	跳回到 16 行,重新等候第 1 输入口闭合
19	dELAY	50	延时 50 毫秒
20	SPEEd	1200	A 操作进入中断程序的慢退速度 n5 为 100mm/s
21	G-LEN	-15500	A 操作进入中断程序的慢退距离 s5 为 1700mm
22	Out	0101	第 2 输出口闭合并且长声鸣叫一次
23	dELAY	1000	延时 1 秒
24	Out	0000	第 2 输出口断开并且短声鸣叫一次
25	End		锯切结束

当系统全部上电后并启动液压、润滑、主机等满足锯切条件后,操作者在操作台上按下自动开始按钮,CPU 接到锯切指令后,由主系统 S7-400CPU 支配夹钳、升降等电磁阀动作,夹紧钢材后发给数字缸控制系统(启动)信号,数字缸开始按照上图所示动作进行前进锯切,数字缸锯切结束后,数字缸控制器发给主系统一个(锯切完毕)开关量信号,并停留等待直到接收到主系统的(允许返回)信号,才快速的将系统退回到原来的位置,同时发给系统一个(退回完毕)信号,等待下一次的锯切任务,在运行的过程中,如果前极限开关信号接通,系统无论在做任何操作,都会立刻中断并停止,并且启动信

变频器电路中的数字端子光耦电路应用研究

杨涛 骆红军 赖远波 赵新起 祁斌

(独山子石化公司乙烯厂电气车间,新疆 克拉玛依 833600)

摘要:作为变频器日常的维护人员,除了了解变频器主路结构和原理外,更需要深入了解其接口电路,也就是变频器数字端子的内部的光电耦合电路原理,当变频器发生外部接点故障时,熟知其原理的人才可能快速判断故障点,进而快速排除外部接点故障,从而才能保证设备快速开机运行。

关键词:数字端子;光耦;高电平;低电平

1 光耦器的概念及原理

光电耦合器件(简称光耦)是把发光器件(如发光二极管)和光敏器件(如光敏三极管)组装在一起,通过光线实现耦合构成电-光和光-电的转换器件。

当电信号通过变频器数字端子外部接点闭合送入光电耦合器的输入端时,发光二极管通过电流而发光,光敏元件(光电三极管)受到光照后产生电流,三极管的CE两极导通;当电信号通过变频器数字端子外部接点断开输入端无信号,发光二极管不亮,光电三极管截止,CE不通。对于数位量,当输入为低电平“0”时,光电三极管截止,输出为高电平“1”;当输入为高电平“1”时,光电三极管饱和导通,输出为低电平“0”。这种“0”和“1”进入内部CPU执行程序控制,实现逻辑输出。

2 光电耦合器的结构及作用

变频器数字端子内部连接光耦器件,一般有一个二极管和一个光电三极管组成,有的是两个二极管和一个光电三极管组成,二个二极管在内部反相并联。因光耦的结构特性,变频器端子输入和光电三极管输出侧需要相互隔离的独立供电电源,也就是两电源不能共地。一般变频器端子输入侧和内部三极管的CE输出侧都是24V直流电。

3 通用变频器接口光电耦合电路实例图:

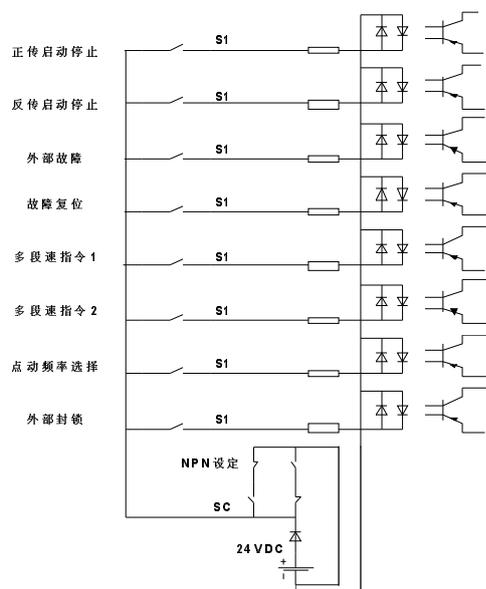


图1 双向发光二极管光耦电路图

3.1 双向发光二极管光耦电路分析

由图1中可以看出变频器数字输入端子内部光耦电路是双向二极管控制,即当数字输入模式选择参数设置为PNP时,电流从

号和允许退回信号无效,只有按下PPC01上的复位后才能重新开始重头运行。

3 结束语

这种国人自主研发的可编程控制器,只用一只体积小巧的数字缸控制器、步进电机驱动器、数字液压缸即可实现对锯切速度的各阶段控制,任何操作人员均可对位移程序进行时时修改,无需专业编程基础,简单明了的操作指令非常适合在工厂大环境下使用,采用这种PPC01可编程可控制器控制的磨切锯,自投入使用至今故障率极低,维修及更换部件简单价格低廉,在北兴特钢轧钢切断工艺

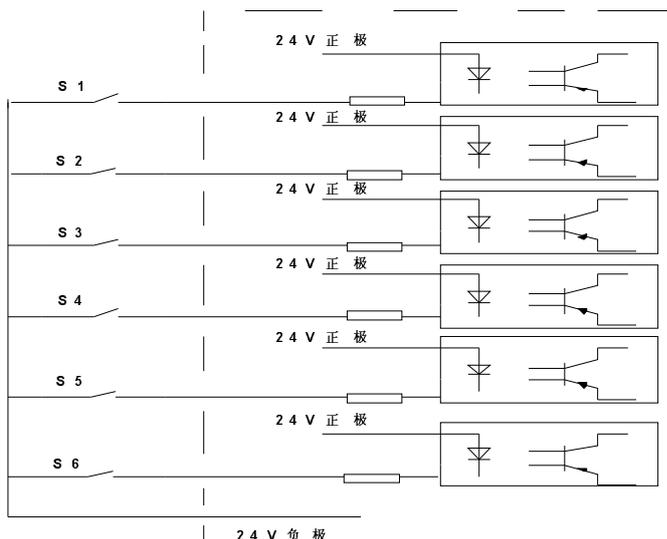


图2 单向发光二极管光耦电路图

24V电源正极24通过软接点接到SC端子再到外部接点闭合后到S1—S8任意端子进入内部电阻降压到左边二极管正向导通后经过软接点到24V的负极形成回路,左边发光二极管发光,光照到光电三极管基极,光电三极管C和E导通将信号送入CPU进行程序控制。

当数字输入模式选择参数设置为NPN时,电流就通过反响二极管构成回路执行程序控制。

3.2 单向发光二极管光耦电路分析

由图2可以看出:以S1开关支路分析,电流由24V正极经过光电二极管,再经过R电阻经过S1开关闭合后到24V负极,形成回路,此时发光二极管发光,光照到光电三极管的基极,三极管C和E导通,此时三极管的C极被强制为0V,变频器内部CPU对应管脚被置0,反之当S1开关打开后,发光二极管没有电流流过,不发光,三极管C和E截止关断,此时三极管的C极被强制为5V电压,变频器内部CPU对应管脚被置“1”高电平,这就是变频器对开关信号的采集过程,最终进入CPU程序进行逻辑控制。

4 结束语

作为电气维护人员,对变频器内部板子电路可以不需要了解太深,如真是内部故障只有更换设备,但我们经常遇到的是电机开不起来,而由变频器控制的电机开不起来往往和变频器的控制部分有关系,变频器的控制部分最主要的是控制端子的接线,一般情况下变频器开不起来都和变频器控制端子关系密切,通过对变频器耦合电路的深入了解,将会大大提高了我们电气维护人员处理变频器故障的能力。

设备中承担了重要的角色,值得推荐。同时我也希望我们中国人自主研发的装备能够走向国门,超过国外发达国家技术水平。

参考文献

- [1] 康瑞普磨切锯电气手册,北京康瑞普冶金设备厂技术研究所,2002
- [2] PPC01 可编程通用数字控制器手册,北京亿美博科技有限公司,2000